

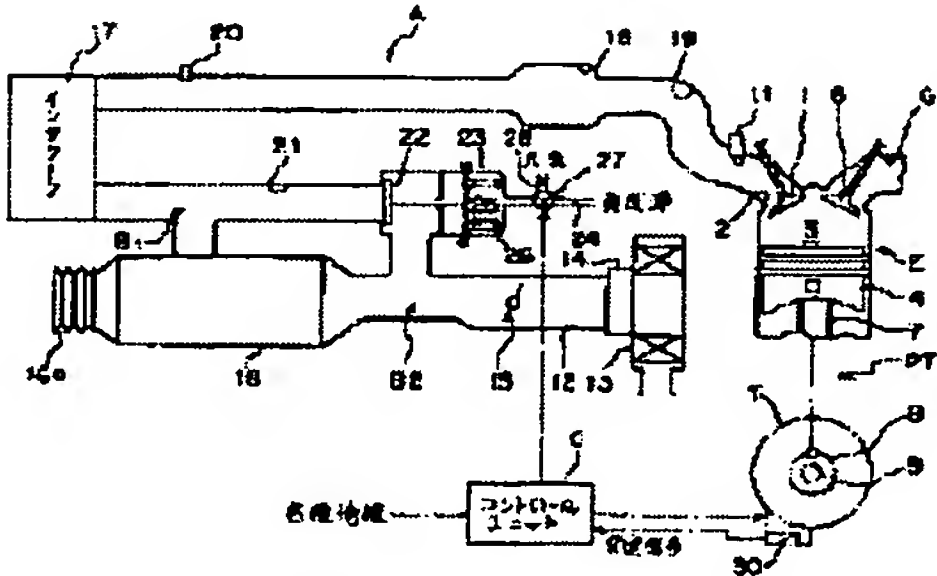
CONTROLLER OF AUTOMATIC TRANSMISSION

Publication number: JP7026995
Publication date: 1995-01-27
Inventor: AZUMA TOSHINORI; NISHIKAWA TOSHIO
Applicant: MAZDA MOTOR
Classification:
- International: F02B33/00; F02D23/00; F02D29/00; F02B33/00; F02D23/00; F02D29/00; (IPC1-7): F02D29/00; F02B33/00; F02D23/00
- european:
Application number: JP19930168170 19930707
Priority number(s): JP19930168170 19930707

Report a data error here

Abstract of JP7026995

PURPOSE:To effectively prevent shift shock and acceleration shock from being generated by controlling an intake amount through a process of changing boost pressure by means of an intake air amount control means, and by setting a boost pressure changing amount for decreasing torque by means of a torque down control means during speed change according to the speed change stage. CONSTITUTION:A boost pressure control valve 22 for controlling boost pressure is interposed in a bypass intake passage 21, and this boost pressure control valve 22 is driven by a diaphragm-type actuator 23. Negative pressure is supplied into a pressure chamber 25 of the actuator 23 from the specific negative pressure source through a negative pressure supplying passage 24. A solenoid-type negative pressure control valve 27 is interposed in the negative pressure supplying passage 24, and its it controlled by a control unit C and adjusts negative pressure to be supplied into the pressure chamber 25. Thereby, when the downshift signal of an automatic transmission T is detected by a speed change signal detecting means 30, the shift shock and the acceleration shock are prevented from being generated by decreasing the boost pressure of the negative pressure control valve 27.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-26995

(43) 公開日 平成7年(1995)1月27日

(51) Int. Cl. ^a	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F02D 29/00	C			
F02B 33/00	C	9332-3G		
F02D 23/00	N	7536-3G		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全9頁)

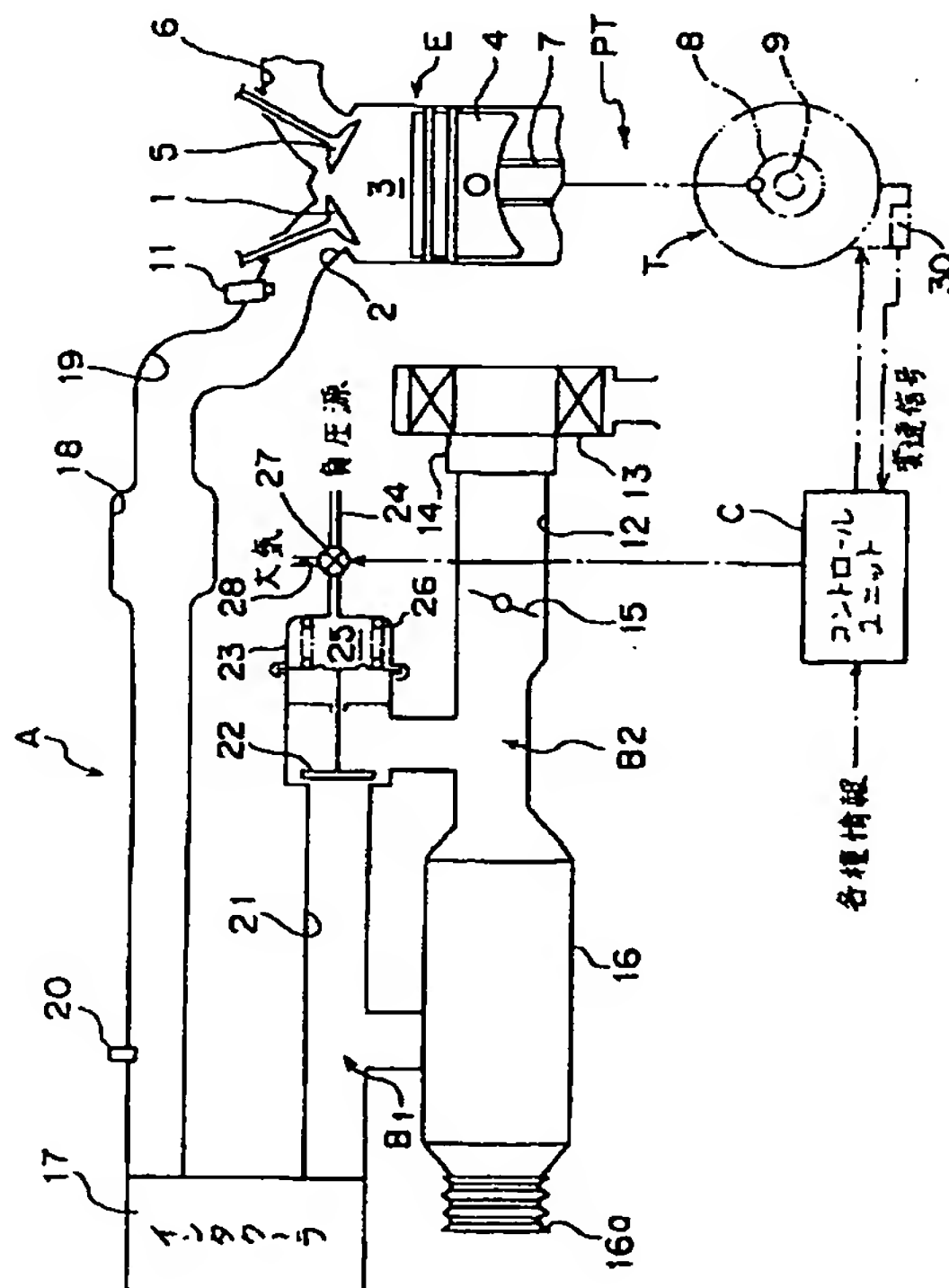
(21) 出願番号	特願平5-168170	(71) 出願人	000003137 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号
(22) 出願日	平成5年(1993)7月7日	(72) 発明者	東 俊典 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
		(72) 発明者	西川 俊雄 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 青山 葆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 自動変速機の制御装置

(57) 【要約】

【目的】 ダウンシフト時に走行性を低下させることなく変速ショック及び加速ショックの発生を防止することができる自動変速機の制御装置を提供する。

【構成】 過給機付エンジンEと自動変速機Tとを備えたパワートレインPTにおいては、ダウンシフト時には、コントロールユニットCによって、変速段に応じて過給圧が低下させられてトルクダウンが行われ、シフトショック及び加速ショックの発生が防止される。ここで、トルク比の小さい高速段でのダウンシフト時には過給圧の低下量が小さく設定され走行性及び加速性を低下させることなくシフトショック及び加速ショックの発生が防止される。トルク比の大きい低速段でのダウンシフト時には過給圧の低下量が大きく設定され、シフトショック及び加速ショックの発生が有効に防止される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 吸気量を制御する吸気量制御手段と、変速機の変速信号を検出する変速信号検出手段と、該変速信号検出手段によって変速信号が検出されたときには吸気量制御手段を介して吸気量を変化させることによってトルクダウンを行わせる変速時トルクダウン制御手段とが設けられている車両の自動変速機の制御装置において、

車両に過給機が設けられていて、吸気量制御手段が過給圧を変化させることによって吸気量を制御することができ

るようになっており、
変速時トルクダウン制御手段が、変速時トルクダウンを行わせるための過給圧変化量を変速段に応じて設定するようになってい

ることを特徴とする自動変速機の制御装置。
【請求項 2】 吸気量を制御する吸気量制御手段と、変速機の変速信号を検出する変速信号検出手段と、該変速信号検出手段によって変速信号が検出されたときには吸気量制御手段を介して吸気量を変化させることによってトルクダウンを行わせる変速時トルクダウン制御手段とが設けられている車両の自動変速機の制御装置において、

変速時トルクダウン制御手段が、変速時トルクダウンが行われていないときに変速信号検出手段によって第 1 の変速信号が検出された場合は吸気量を変化させることによって変速時トルクダウンを行わせるようになってい

て、
該変速時トルクダウン実行中に、変速信号検出手段によってさらに第 2 の変速信号が検出されたときには、第 1 の変速信号に起因する変速時トルクダウンが終了するま

では第 2 の変速信号に対応する変速を禁止する変速禁止手段が設けられていることを特徴とする自動変速機の制御装置。
【請求項 3】 吸気量を制御する吸気量制御手段と、変速機の変速信号を検出する変速信号検出手段と、該変速信号検出手段によって変速信号が検出された場合は吸気量制御手段を介して吸気量を変化させることによってトルクダウンを行わせる変速時トルクダウン制御手段とが設けられている車両の自動変速機の制御装置において、
車両に過給機が設けられていて、吸気量制御手段が過給

圧を変化させることによって吸気量を制御することができ
るようになっており、
変速時トルクダウン制御手段が、変速時トルクダウンを行わせるための過給圧変化量を変速段に応じて設定する一方、変速時トルクダウンが行われていないときに変速信号検出手段によって第 1 の変速信号が検出された場合は、過給圧を変化させることによって変速時トルクダウンを行わせるようになってい

て、
該変速時トルクダウン実行中に、変速信号検出手段によってさらに第 2 の変速信号が検出されたときには、第 1

の変速信号に起因する変速時トルクダウンが終了するまでは第 2 の変速信号に対応する変速を禁止する変速禁止手段が設けられていることを特徴とする自動変速機の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ダウンシフト時にエンジンの出力トルクを抑制してシフトショックあるいは加速ショックの発生を防止するようにした自動変速機の制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に、自動車用の自動変速機にはトルクコンバータと変速歯車機構とが直列に配設され、トルクコンバータはエンジン出力軸のトルクを変速してタービンシャフトに伝達し、変速歯車機構は上記タービンシャフトのトルクをさらに変速して駆動輪側に伝達するようになっている。ここで、変速歯車機構は、通常、サンギヤ、リングギヤ、ピニオンギヤ等の複数のギヤを備えた遊星歯車機構とされ、かかる変速歯車機構には所定のギヤへのトルクの伝達をオン・オフするクラッチ、あるいは所定のギヤを固定(ブレーキオン)・解放(ブレーキオフ)するブレーキ等の各種油圧式摩擦要素が設けられる。そして、これらの各摩擦要素に対して作動油(作動油圧)を給排する油圧機構が設けられ、この油圧機構によって各摩擦要素のオン・オフパターンが切り替えられて変速が行われるようになっている。

【0003】 そして、例えば電子制御式の自動変速機においては、マイクロコンピュータを備えたコントロールユニットによって、所定の変速マップに従って各種ソレノイドバルブを介して油圧機構が制御され、これによって変速段が切り替えられるようになっている。例えば、前進 4 段の自動変速機の場合は、変速マップに、1 速→2 速、2 速→3 速、3 速→4 速の 3 つのアップシフトラインと、2 速→1 速、3 速→2 速、4 速→3 速の 3 つのダウンシフトラインとが設定され、運転状態がかかるアップシフトライン又はダウンシフトラインに対応する状態に達したときにアップシフト又はダウンシフトが行われるようになっている。

【0004】 ところで、かかる自動変速機を備えた車両において、アクセルペダルの踏み込みに伴ってダウンシフトが行われるときすなわちキックダウン時には、エンジンの出力トルクが急上昇し、かつ変速比(トルク比)が大きくなるので、シフトショックが生じるとともに、変速直後に車体が急激に加速されて加速ショックが生じるといった問題がある。とくにエンジンに対して過給機が設けられている場合は、アクセルペダルの踏み込みに伴ってエンジンの出力トルクが大幅に高められるので、シフトショックあるいは加速ショックが一層強くなる。

【0005】 そこで、自動変速機に対してタービンセンサが設けられている車両では、普通、タービン回転数の

変化からシフトショックの発生を検出し、かかるシフトショックが検出された時点から点火時期をリタードさせてエンジンの出力トルクを抑制し(トルクダウン)、シフトショックあるいは加速ショックの発生を防止するなどといった対応がなされる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、かかる手法は、タービンセンサが設けられていない車両では用いることができないといった問題がある。また、点火時期のリタードによって変化させられる出力トルク幅は比較的狭いので、ダウンシフト時にエンジンの出力トルクを十分には抑制することができないといった問題がある。

【0007】また、過給機付エンジンと自動変速機とを備えた車両において、ダウンシフト時には過給機の作動を停止させ、エンジンの出力トルクの上昇を抑制してシフトショックあるいは加速ショックの発生を防止するようにしたものが提案されている(例えば、特開平4-187820号公報参照)。しかしながら、このようにダウンシフト時に過給機の作動を停止させてしまうと、変速ショックあるいは加速ショックは抑制されるものの、強い加速を必要とする場合、例えば追い越し時等においては十分な加速が得られず、走行性が悪くなるといった問題がある。

【0008】本発明は上記従来の問題点を解決するためになされたものであって、ダウンシフト時に走行性を低下させることなく変速ショックあるいは加速ショックの発生を有効に防止することができる自動変速機の制御装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達するため、第1の発明は、吸気量を制御する吸気量制御手段と、変速機の変速信号を検出する変速信号検出手段と、該変速信号検出手段によって変速信号が検出されたときには吸気量制御手段を介して吸気量を変化させることによってトルクダウンを行わせる変速時トルクダウン制御手段とが設けられている車両の自動変速機の制御装置において、車両に過給機が設けられていて、吸気量制御手段が過給圧を変化させることによって吸気量を制御することができるようになっており、変速時トルクダウン制御手段が、変速時トルクダウンを行わせるための過給圧変化量を変速段に応じて設定するようになってい

ることを特徴とする自動変速機の制御装置を提供する。

【0010】第2の発明は、吸気量を制御する吸気量制御手段と、変速機の変速信号を検出する変速信号検出手段と、該変速信号検出手段によって変速信号が検出されたときには吸気量制御手段を介して吸気量を変化させることによってトルクダウンを行わせる変速時トルクダウン制御手段とが設けられている車両の自動変速機の制御装置において、変速時トルクダウン制御手段が、変速時

トルクダウンが行われていないときに変速信号検出手段によって第1の変速信号が検出された場合は吸気量を変化させることによって変速時トルクダウンを行わせるようになっていて、該変速時トルクダウン実行中に、変速信号検出手段によってさらに第2の変速信号が検出されたときには、第1の変速信号に起因する変速時トルクダウンが終了するまでは第2の変速信号に対応する変速を禁止する変速禁止手段が設けられていることを特徴とする自動変速機の制御装置を提供する。

10 【0011】第3の発明は、吸気量を制御する吸気量制御手段と、変速機の変速信号を検出する変速信号検出手段と、該変速信号検出手段によって変速信号が検出された場合は吸気量制御手段を介して吸気量を変化させることによってトルクダウンを行わせる変速時トルクダウン制御手段とが設けられている車両の自動変速機の制御装置において、車両に過給機が設けられていて、吸気量制御手段が過給圧を変化させることによって吸気量を制御することができるようになっており、変速時トルクダウン制御手段が、変速時トルクダウンを行わせるための過給圧変化量を変速段に応じて設定する一方、変速時トルクダウンが行われていないときに変速信号検出手段によ

20 って第1の変速信号が検出された場合は、過給圧を変化させることによって変速時トルクダウンを行わせるようになっていて、該変速時トルクダウン実行中に、変速信号検出手段によってさらに第2の変速信号が検出されたときには、第1の変速信号に起因する変速時トルクダウンが終了するまでは第2の変速信号に対応する変速を禁止する変速禁止手段が設けられていることを特徴とする自動変速機の制御装置を提供する。

30 【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を具体的に説明する。図1に示すように、自動車用のパワートレインPTには、機械式過給機付エンジンEと、自動変速機Tとが設けられている。詳しくは図示していないが、自動変速機Tには、エンジンEの出力トルクを作動油を介して変速するトルクコンバータと、トルクコンバータの出力トルクをさらに変速する変速歯車機構とが設けられている。ここで、変速歯車機構は、前進4段・後退1段の変速段を有する遊星歯車機構であって、この変速歯車機構には

40 所定のギヤへのトルクの伝達をオン・オフするクラッチあるいは所定のギヤを固定(ブレーキオン)・解放(ブレーキオフ)するブレーキ等の各種油圧式摩擦要素が設けられ、油圧機構によってこれらの各摩擦要素のオン・オフパターンが切り替えられ、これによって変速(アップシフト、ダウンシフト)が行われるようになっている。

50 【0013】そして、自動変速機Tにおいては、マイクロコンピュータを備えたコントロールユニットCによって、所定の変速マップに従って、運転状態(車速、スロットル開度等)に応じて各種ソレノイドバルブを介して油圧機構が制御され、これによって運転状態に最も適し

た変速段が自動的にセットされるようになっている。なお、変速マップには、1速→2速、2速→3速、3速→4速の3つのアップシフトラインと、2速→1速、3速→2速、4速→3速の3つのダウンシフトラインとが設定され、運転状態がかかるアップシフトライン又はダウンシフトラインに対応する状態に達したときにアップシフト又はダウンシフトが行われるようになっている。

【0014】エンジンEの各気筒(1つだけ図示)においては、吸気弁1が開かれたときに吸気ポート2から燃焼室3内に混合気が吸入され、この混合気がピストン4によって圧縮された後、点火プラグ(図示せず)によって着火・燃焼させられ、排気弁5が開かれたときに、燃焼ガス(排気ガス)が排気ポート6から外部に排出されるといったプロセスが繰り返されるようになっている。なお、混合気は、吸気ポート2内のエア中にインジェクタ11から燃料を噴射することによって形成されるようになっている。

【0015】これに伴って、ピストン4が気筒軸線方向に往復運動し、このピストン4の往復運動が、コンロッド7とクランクピン8とによって回転運動に変換されてクランク軸9に伝達されるようになっている。このクランク軸9の回転運動すなわちエンジンEの出力トルクが、自動変速機Tに入力されて運転状態に応じて自動的に変速され、駆動輪側に出力されるようになっている。

【0016】そして、エンジンEにエアを供給するために吸気装置Aが設けられている。吸気装置Aには共通吸気通路12が設けられ、この共通吸気通路12には吸気流れ方向にみて上流側から順に、エア中のダストを除去するエアクリーナ13と、吸入エア量を検出するエアフローセンサ14と、アクセルペダルの操作量に応じて開閉されるスロットル弁15と、クランク軸9によって駆動されるリシヨルム式の機械式過給機16と、加圧によって温度が上昇したエアを冷却するインタクーラ17とが設けられている。共通吸気通路12の下流端は、エアの流れを安定化させるサージタンク18に接続されている。そして、サージタンク18には下流端が吸気ポート2に接続された各気筒の独立吸気通路19が接続されている。なお、インタクーラ下流の共通吸気通路12には吸気圧センサ20が設けられている。

【0017】共通吸気通路12の、過給機下流のB₁位置と、過給機上流のB₂位置とを接続するバイパス吸気通路21が設けられ、このバイパス吸気通路21には過給圧を制御するための過給圧制御弁22が介設されている。ここで過給圧制御弁22が開かれたときには、過給機下流の加圧エアがバイパス吸気通路21を介して過給機上流に還流させられ、これによって過給圧が低下するようになっている。そして、かかる過給圧の低下量は、過給圧制御弁22の開度が大きいときほど大きくなる。したがって、過給圧制御弁22の開度を調節することによって過給圧を制御できるわけである。

【0018】過給圧制御弁22は、ダイヤフラム式のアクチュエータ23によって駆動されるようになっている。このアクチュエータ23は、基本的には、圧力室25に負圧が導入されたときには過給圧制御弁22を開弁させ、圧力室25に大気圧が導入されたときにはリターンスプリング26の付勢力によって過給圧制御弁22を閉弁させるようになっている。かつ、圧力室25にかけられる負圧の大きさに応じて過給圧制御弁22の開度を調節することができるようになっている。なお、過給圧制御弁22は、特許請求の範囲に記載された「吸気量制御手段」に相当する。

【0019】アクチュエータ23の圧力室25へは、所定の負圧源から負圧供給通路24を介して負圧が供給されるようになっている。そして、負圧供給通路24にはソレノイド式の負圧制御弁27が介設され、この負圧制御弁27にはさらに大気導入通路28が接続されている。ここで、負圧制御弁27は、コントロールユニットCによって制御され、圧力室25に供給する負圧を自在に調節することができるようになっている。

【0020】つまり、コントロールユニットCは、負圧制御弁27とアクチュエータ23とを介して過給圧制御弁22の開度を変化させることによって、過給圧を運転状態に応じて自在に制御することができるようになっている。なお、過給圧制御弁22は、所定の低負荷時には全開され、この場合は過給が行われないことになる。

【0021】ところで、コントロールユニットCは、特許請求の範囲に記載された「変速時トルクダウン制御手段」と「変速禁止手段」とを含む、パワートレインPTの総合的な制御装置であって、吸入エア量、スロットル開度、車速、吸気圧力(過給圧)、変速信号等の各種情報に基づいて所定の制御を行うようになっている。しかしながら、パワートレインPTの一般的な制御はよく知られており、また本願発明の要旨とするところでもないのでその説明を省略し、以下では本願発明にかかる変速時トルクダウン制御についてのみ説明する。

【0022】コントロールユニットCは、変速信号検出手段30によって自動変速機Tのダウンシフト信号が検出されたとき、すなわちダウンシフトが行われる際には、負圧制御弁27にトルクダウン信号を印加して過給圧を所定量だけ低下させ、これによってエンジンEの出力トルクを低下させてシフトショック及び加速ショックの発生を防止するといった変速時トルクダウン制御を行うようになっている。

【0023】より具体的には、かかる変速時トルクダウンが行われていないときにダウンシフト信号(例えば、3速→2速)が検出されたときには、ダウンシフト前(ダウンシフト後でもよい)の変速段に応じて過給圧を低下させてトルクダウンを行わせるようにしている。さらに、該変速時トルクダウン実行中に第2のダウンシフト信号(例えば、2速→1速)が検出されたときには、最初

のダウンシフト信号に起因する変速時トルクダウンが終了するまでは第2のダウンシフト信号に対応する変速(例えば、2速→1速変速)を禁止するようにしている。そして、該ダウンシフトがちょうど終了するタイミングに同期させて過給圧を通常過給圧に戻すようにしている。

【0024】このように、ダウンシフト時に、変速段に応じて過給圧の低下量すなわちトルクダウン量を設定するのは、次の理由による。すなわち、低速段でのダウンシフト、例えば2速から1速へのダウンシフトの場合は、変速歯車機構の変速比(トルク比)が大きいので、ダウンシフト前に自動変速機Tから出力されるトルクと、ダウンシフト後に自動変速機Tから出力されるトルクとの差が非常大きくなり、したがってシフトショック及び加速ショックが非常に強くなる。そこで、かかる低速段でのダウンシフトの場合は過給圧の低下量すなわちトルクダウン量を大きくしてシフトショックあるいは加速ショックの発生を有効に防止ないしは抑制できるようにしている。

【0025】他方、高速段でのダウンシフト、例えば4速から3速へのダウンシフトの場合は、変速歯車機構の変速比(トルク比)が比較的小さいので、シフトショック及び加速ショックは比較的小さい。そして、かかる高速段におけるダウンシフトは、例えば高速で他車を追い越すような場合に生じるので、十分な加速力が必要とされる。そこで、かかる高速段でのダウンシフトの場合は、過給圧の低下量すなわちトルクダウン量を小さくして、十分な加速力を確保できるようにしている。このようにして、走行性及び加速性を確保しつつシフトショック及び加速ショックの発生を防止することができる。

【0026】また、最初のダウンシフト信号に起因する変速時トルクダウンの実行中に、さらに第2のダウンシフト信号が検出されたときには、該変速時トルクダウンが終了するまでは第2のダウンシフト信号に対応する変速を禁止するのは、次の理由による。すなわち、過給圧を低下させることによってトルクダウンを行う場合は、点火時期のリタードによる場合に比べて応答性が悪く、かつ変化させることができるトルク幅が大きい。このため、例えば3速から2速へのダウンシフトに対応して変速時トルクダウンを実行しているときに、2速から1速へのダウンシフト信号が検出された場合、直ちに2速から1速への変速を行うとともにこれに対応して2速から1速への変速に対応する変速時トルクダウン(過給圧低下)を実行しても、すぐにはトルク(過給圧)が低下しないのでシフトショックあるいは加速ショックが生じてしまうからである。

【0027】なお、ダウンシフトがちょうど終了するタイミングに同期させて過給圧を通常過給圧に戻すのは、次の理由による。すなわち、過給圧を通常過給圧に戻すのがこれより早いとシフトショック及び加速ショックを

十分には抑制することができず、逆にこれより遅いと加速力が不足して走行性及び加速性が悪くなるからである。つまり、このようなタイミングで過給圧を通常過給圧に戻すことによって、走行性及び加速性を損なうことなくシフトショック及び加速ショックの発生を有効に防止することができるわけである。

【0028】図2に、かかる変速時トルクダウン制御において、3速から2速へのダウンシフト信号が検出された後、短時間で2速から1速へのダウンシフト信号が検出された場合の、変速信号(G_1)、トルクダウン信号(G_2)、スロットル開度(G_3)、吸気圧力すなわち過給圧(G_4)及び車体前後加速度(G_5)の時間に対する変化特性を示す。なお、図2においては、時刻 t_1 でアクセルペダルが踏み込まれてスロットル弁15が開かれ、時刻 t_2 で3速から2速へのダウンシフト信号が検出され、時刻 t_3 でトルクダウン信号がオンされてトルクダウン(過給圧低下)が開始され、時刻 t_4 で2速から1速へのダウンシフト信号が検出され、時刻 t_5 で3速から2速へのダウンシフトに対応するためのトルクダウンが終了し、時刻 t_6 で2速から1速へのダウンシフトに対応するためにトルクダウン信号がオンされ、時刻 t_7 で2速から1速へのダウンシフトに対応するためのトルクダウンが終了している。なお、2速から1速への変速は、3速から2速へのダウンシフトに対応するためのトルクダウンが終了した時点 t_4 よりは後で概ね時刻 t_6 付近で開始される。

【0029】図2からわかるように、かかる変速時トルクダウン制御によれば、概ね $t_2 \sim t_7$ のダウンシフト実行時には吸気圧力(過給圧)が変速段に応じて低下させられてトルクダウンが行われるので、シフトショックの発生が防止される。また、図2から明らかなおとおり、ダウンシフト直後、すなわち時刻 t_7 以降には車体前後加速度が急上昇せず、したがって加速ショックが生じない。なお、破線 G_4' で示すように吸気圧力(過給圧)を低下させず、したがってトルクダウンを行わない場合は、破線 G_5' で示すように車体前後加速度がパルス状に急上昇し、強い加速ショックが生じることとなる。

【0030】以下、図3～図5に示すフローチャートに従って、コントロールユニットCによる、3速からのダウンシフトの場合について、さらに具体的な変速時トルクダウン制御の制御方法を説明する。制御が開始されると、ステップ#1で各種信号が読み込まれ、ステップ#2で3速から2速への変速信号(以下、3→2変速信号という)が出力されたか否かが判定され、3→2変速信号が出力されていないと判定された場合は(N O)、変速及びトルクダウンを行う必要がないので、ステップ#1に復帰して制御が続行される。

【0031】ステップ#2で、3→2変速信号が出力されていると判定された場合は(Y E S)、ステップ#3で第1タイマ C_1 と第2タイマ C_2 とがセットされる。図6に示すように、第1タイマ C_1 は、3→2変速信号が出

力された時点 θ_1 後において、これに対応するトルクダウン(以下、3-2トルクダウンという)を開始させる時点 θ_2 を決定するためのタイマである。第2タイマ C_2 は、3-2変速信号が出力された後、さらに2速から1速への変速信号(以下、2-1変速信号という)が出力されなかった場合において、3-2トルクダウンを終了すべき時点 θ_3 を決定するためのタイマである。

【0032】ステップ#4では、第1タイマ C_1 が1だけデクリメントされ、続いてステップ#5第2タイマ C_2 が1だけデクリメントされる。次に、ステップ#6で第1タイマ C_1 が0であるか否かが判定され、 $C_1 \neq 0$ であると判定された場合は(NO)、まだ3-2トルクダウンを開始すべき時点 θ_2 に達していないので、ステップ#4に戻される。他方、ステップ#6で、 $C_1 = 0$ であると判定された場合は(YES)、3-2トルクダウンを開始すべき時点 θ_2 に達しているので、ステップ#7で3→2トルクダウンが実行される。

【0033】次に、ステップ#8で C_2 が0であるか否かが判定され、 $C_2 = 0$ であると判定された場合は(YES)、3-2トルクダウンを終了すべき時点 θ_3 に達しているので、ステップ#11で3→2トルクダウンが終了される。ステップ#8で $C_2 \neq 0$ であると判定された場合は(NO)、ステップ#9で2→1変速信号が出力されたか否かが判定される。ここで、2→1変速信号が出力されていないと判定された場合は(NO)、3-2トルクダウンを終了すべき時点 θ_3 を決定するための第2タイマ C_2 のカウントを続行するためにステップ#5に戻される。

【0034】ステップ#9で、2→1変速信号が出力されたと判定された場合は(YES)、ステップ#10でフラグFに1がたてられる。このフラグFは、3→2トルクダウンを実行中にさらに2→1変速信号が出力されたときに1がたてられるフラグである。つまり、3→2トルクダウンが終了するまでは2→1変速及び2-1変速に対応するトルクダウン(以下、2-1トルクダウンという)を禁止しているのを、2-1変速信号が出力されていることを3-2トルクダウンが終了するまで記憶しておくためのフラグである。なお、F=1の場合は、後で説明するように、3-2トルクダウンの終了後直ちに2-1変速及び2-1トルクダウンが開始される。ステップ#10が実行された後はステップ#5に戻される。

【0035】ところで、前記のステップ#11が実行された後は、ステップ#12でフラグFが1であるか否かが判定され、 $F_1 = 1$ であると判定された場合は(YES)、直ちに2-1変速及び2→1トルクダウンを行うために、後で説明するステップ#21～ステップ#26が実行される。他方、ステップ#12で $F \neq 1$ であると判定された場合は(NO)、さらにステップ#13で2-1変速信号が出力されているか否かが判定され、2-1変速信号が出力されていないと判定された場合は(N

O)、ステップ#1に復帰して制御が続行される。

【0036】他方、ステップ#13で、2-1変速信号が出力されたと判定された場合は(YES)、ステップ#14～ステップ#20で2-1トルクダウンが行なわれる。すなわち、ステップ#14で第3タイマ C_3 と第4タイマ C_4 とがセットされる。第3タイマ C_3 は2-1変速信号が出力された後、2-1トルクダウンを開始させる時点を決めるためのタイマである。第4タイマ C_4 は、2-1変速信号が出力された後、2-1トルクダウンを終了すべき時点を決めるためのタイマである。なお、図示していないが、 C_3 、 C_4 は、図6に示す C_1 、 C_2 と同様の特性で設定される。

【0037】ステップ#15では、第3タイマ C_3 が1だけデクリメントされ、続いてステップ#16で第4タイマ C_4 が1だけデクリメントされる。次に、ステップ#17で、第3タイマ C_3 が0であるか否かが判定され、 $C_3 \neq 0$ であると判定された場合は(NO)、まだ2-1トルクダウンを開始すべき時点に達していないので、ステップ#15に戻される。他方、ステップ#17で、 $C_3 = 0$ であると判定された場合は(YES)、トルクダウンを開始すべき時点に達しているので、ステップ#18で2→1トルクダウンが実行される。

【0038】次に、ステップ#19で第4タイマ C_4 が0であるか否かが判定され、 $C_4 = 0$ であると判定された場合は(YES)、2-1トルクダウンを終了すべき時点に達しているので、ステップ#20で2→1トルクダウンが終了され、この後ステップ#1に復帰する。ステップ#19で $C_4 \neq 0$ であると判定された場合は(NO)、2-1トルクダウンを終了すべき時点を決めるための第4タイマ C_4 のカウントを続行するためにステップ#16に戻される。

【0039】ところで、ステップ#12で、 $F = 1$ であると判定された場合は(YES)、3-2トルクダウンの終了後直ちに2-1トルクダウンが実行される。具体的には、まずステップ#21で前記の第4タイマ C_4 がセットされ、続いてステップ#22で第4タイマ C_4 が1だけデクリメントされる次に、ステップ#23で2-1トルクダウンが実行され、続いてステップ#24で第4タイマ C_4 が0であるか否かが判定され、 $C_4 = 0$ であると判定された場合は(YES)、2-1トルクダウンを終了すべき時点に達しているので、ステップ#25で2→1トルクダウンが終了され、この後ステップ#26でフラグFが0に戻された(リセット)、ステップ#1に復帰する。ステップ#24で $C_4 \neq 0$ であると判定された場合は(NO)、2-1トルクダウンを終了すべき時点を決めるための第4タイマ C_4 のカウントを続行するためにステップ#22に戻される。

【0040】かかる、変速時トルクダウン制御においては、2-1トルクダウン量が3-2トルクダウン量よりも大きく設定されているのはもちろんである。かかる変

速時トルクダウン制御を行うことにより、ダウンシフト時には、走行性及び加速性を損なうことなくシフトショック及び加速ショックの発生を防止することができる。

【0041】

【発明の作用・効果】第1の発明によれば、変速時には変速段に応じて過給圧の低下量すなわちトルクダウン量を設定することができる。このため、変速比(トルク比)の大きい低速段での変速時には、過給圧の低下量すなわちトルクダウン量を大きく設定することにより、シフトショック及び加速ショックの発生を有効に防止することができる。他方、変速比の小さい高速段での変速時には、過給圧の低下量を小さく設定することにより、シフトショック及び加速ショックの発生を防止しつつ走行性及び加速性を高めることができる。

【0042】第2の発明によれば、第1の変速信号に起因する変速時トルクダウンの実行中に第2の変速信号が検出されたときには、上記変速時トルクダウンが終了するまでは第2の変速信号に対応する変速が禁止されるので、連続的に変速信号が出された場合でもトルクダウン制御(過給圧制御)が乱れず、トルクダウン量が適正値に保持され、シフトショック及び加速ショックの発生が有効に防止される。

【0043】第3の発明によれば、変速時には変速段に応じて過給圧の低下量すなわちトルクダウン量を設定することができるので、変速比(トルク比)の大きい低速段での変速時には過給圧の低下量すなわちトルクダウン量を大きく設定することによりシフトショック及び加速ショックの発生を有効に防止することができる。他方、変速比の小さい高速段での変速時には、過給圧の低下量を小さく設定することによりシフトショック及び加速ショックの発生を防止しつつ走行性及び加速性を高めることができる。さらに、第1の変速信号に起因する変速時ト

ルクダウンの実行中に第2の変速信号が検出されたときには、上記変速時トルクダウンが終了するまでは第2の変速信号に対応する変速が禁止されるので、連続的に変速信号が出された場合でもトルクダウン制御(過給圧制御)が乱れず、トルクダウン量が適正値に保持され、シフトショック及び加速ショックの発生が一層有効に防止される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例を示す自動変速機を備えたパワートレインの模式図である。

【図2】 3速から2速へのダウンシフト信号が検出された後、短時間で2速から1速へのダウンシフト信号が検出された場合の、変速信号、トルクダウン信号、スロットル開度、吸気圧力及び車体前後加速度の時間に対する変化特性を示す図である。

【図3】 変速時トルクダウン制御の制御方法を示すフローチャートの一部である。

【図4】 変速時トルクダウン制御の制御方法を示すフローチャートの一部である。

【図5】 変速時トルクダウン制御の制御方法を示すフローチャートの一部である。

【図6】 3-2変速時における、変速信号とトルクダウン信号の変化特性を示す図である。

【符号の説明】

P T…パワートレイン

E…エンジン

T…自動変速機

C…コントロールユニット

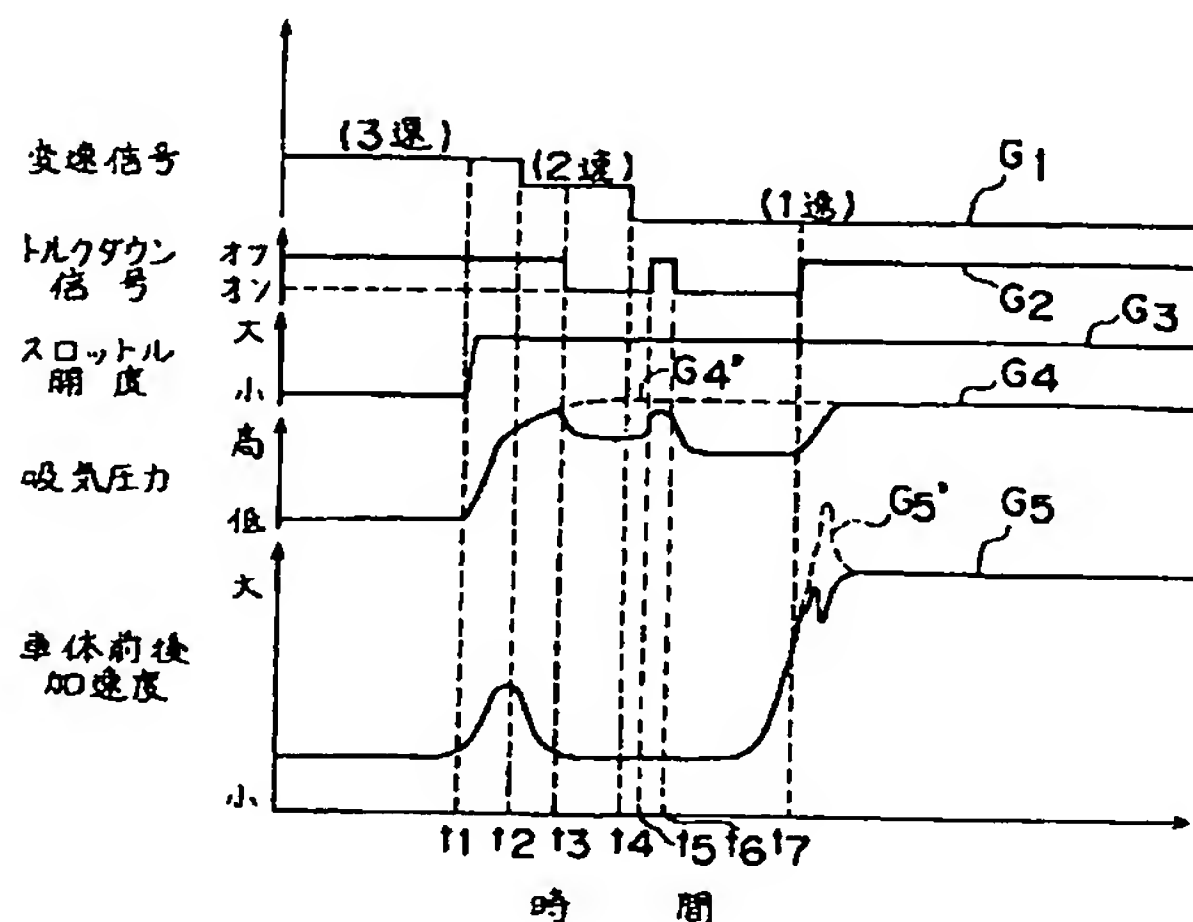
16…過給機

22…過給圧制御弁

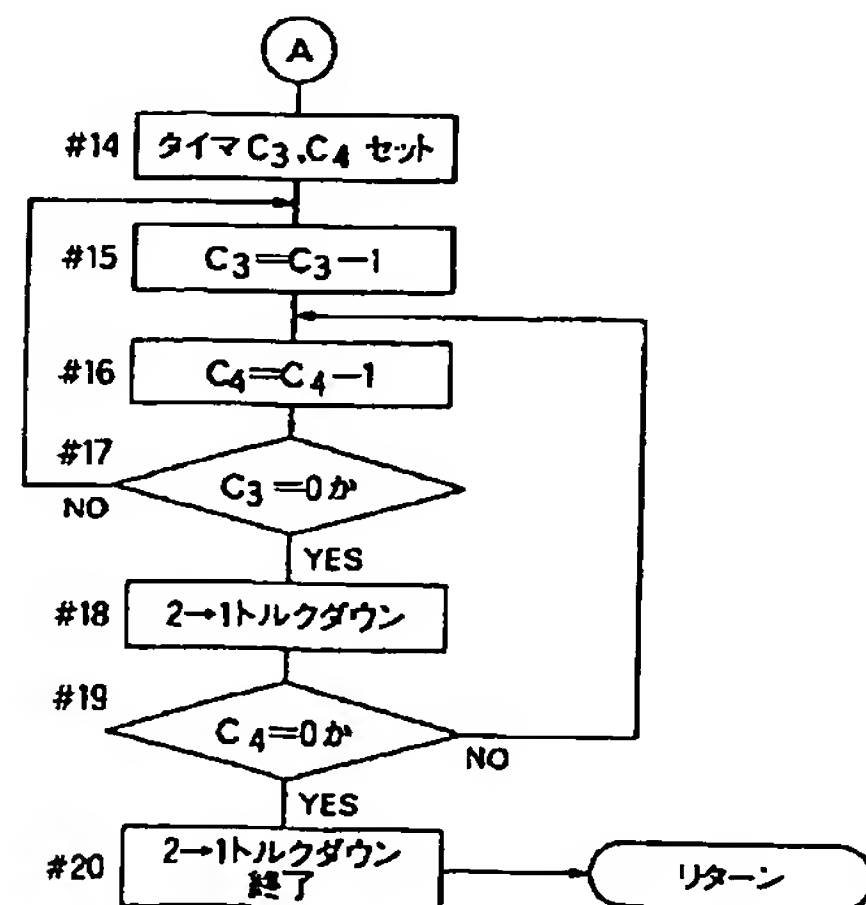
27…負圧制御弁

30…変速信号検出手段

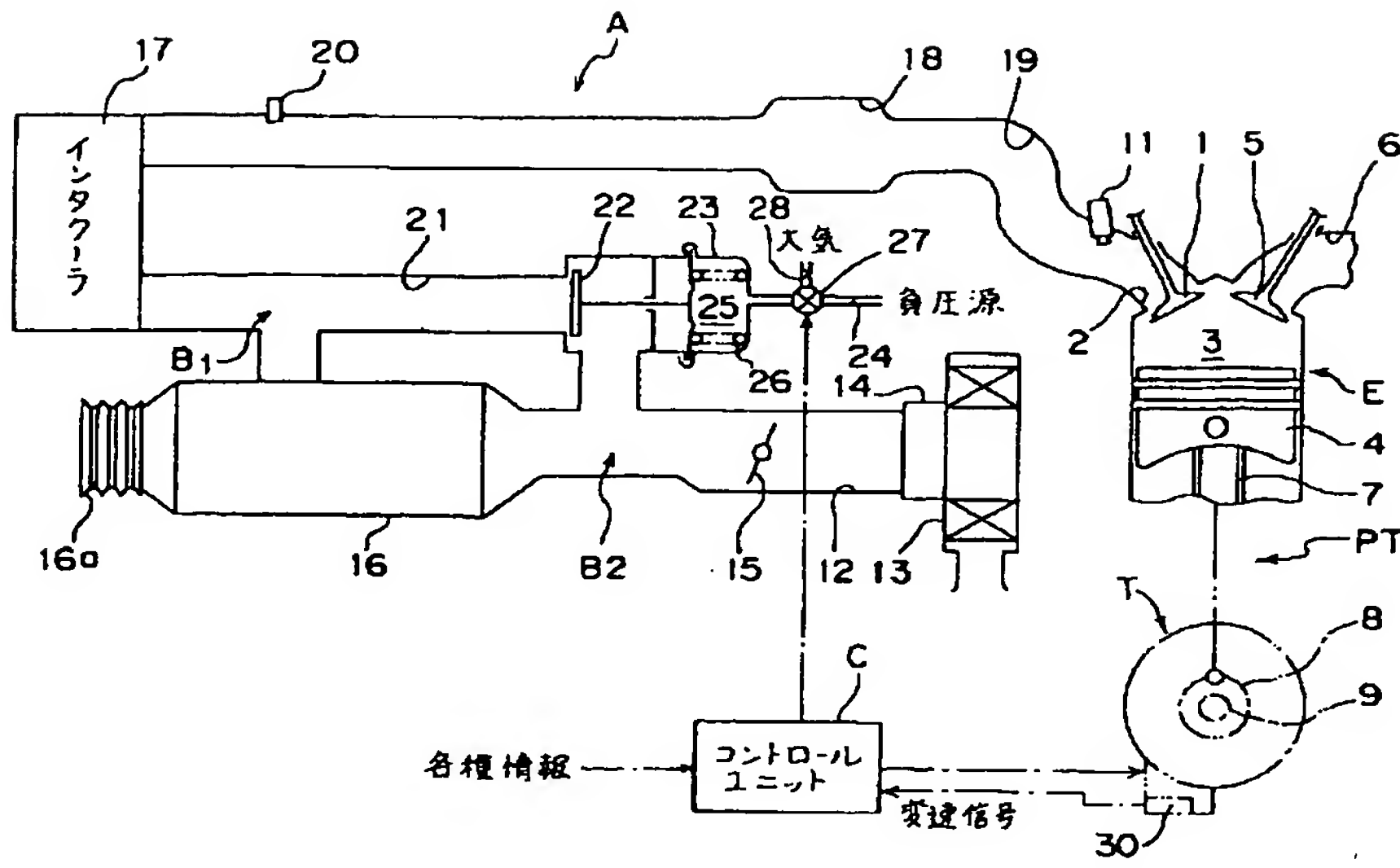
【図2】



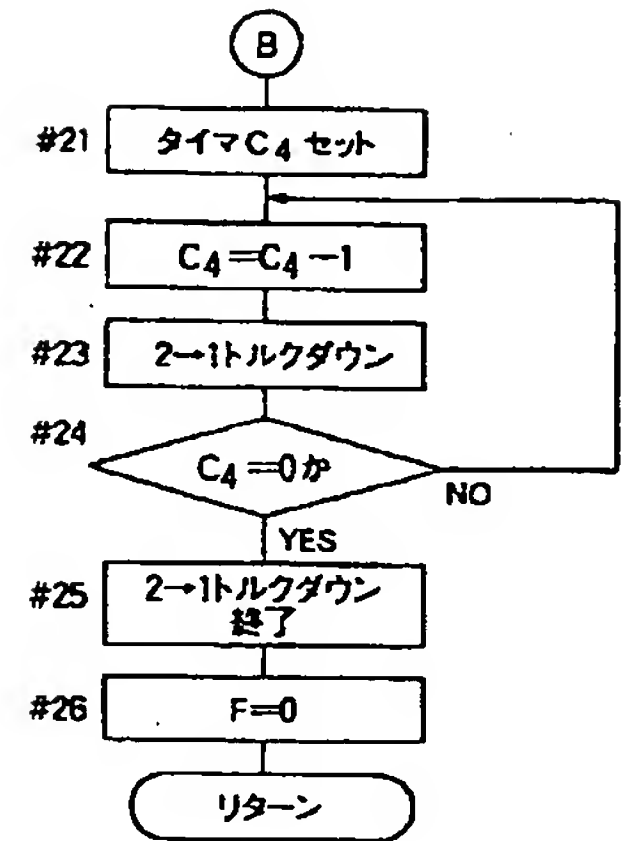
【図4】



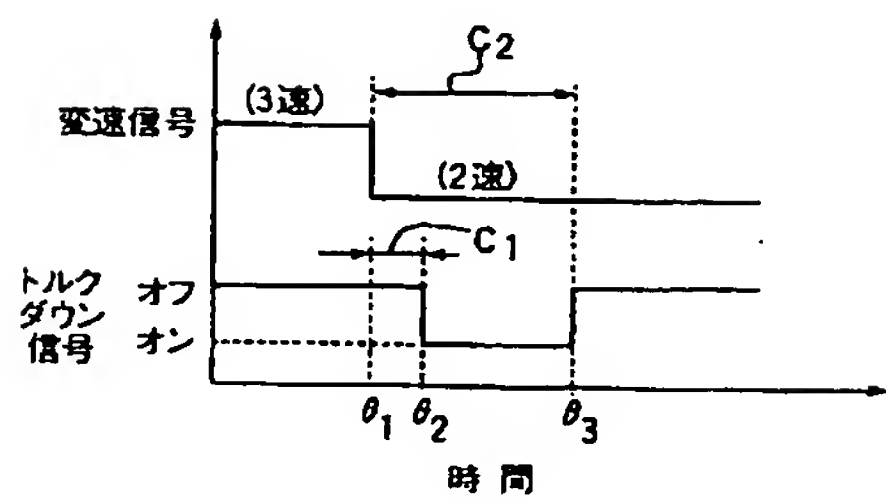
【図 1】



【図 5】



【図 6】



【図 3】

